Anales Inst. Biol. UNAM, 58 (1987) Ser. Zool. (2): 479-486 15-VII-1988

UNA ESPECIE NUEVA DEL GENERO *FRAGILIDIUM* (DINOFLAGELLATA) DE LA BAHIA DE CHAMELA, JALISCO, MEXICO

ENRIQUE BALECH*

RESUMEN

Se describe una especie mueva del raro género *Fragilidium*, que es comparada con las otras ya conocidas: *F. heterolobum* Balech y *F. subglobosum* (v. Stosch). *F. heterolobum* difiere de la nueva especie por su forma, 1'' más angosta, por tener normalmente 9 precingulares, por sus dos antapicales de tamaños muy distintos. Ambas especies tienen diferencias importantes en las placas 1', 4', S.a. t S.s.p.

F. subglobosum es más parecida pero tiene algunas diferencias en Po, su 1'' es mucho más angosta y alta; 2'''' más ancha y baja, no se conecta con 4'; 1''' difiere grandemente y no proyecta una punta atrás; 7''' es más alta y angosta; S.a. es significativamente más angosta, la altura de la S.p. casi duplica la de la nueva especie; la S.d.a. y las dos sulcales laterales izquierdas son claramente diferentes.

Se redefine el género y se propone la transferencia de *Goniodoma lacustris* Lindemann a *Fragilidium*. Se agrega una clave para la determinación de las cuatro especies.

Aunque la nueva especie de *Fragilidium* es fotosintetizante también es, como *F. heterolobum*, un activo depredador de otros dinoflagelados y, en la estación estudiada, devoraba, sobre todo, células de *Alexandrium*.

Se halló esta especie en una muestra de placton de la bahía de Chamela, del estado de Jalisco, México.

Palabras clave: *Fragilidium* sp. nov. (DINOFLAGELLATA), Bahía Chamela, México.

ABSTRACT

A new species of the rare genus *Fragilidium* is described and compared with the other known species of the genus: *F. heterolobum* Balech, and *F. subglobosum* (v. Stosch). *F. heterolobum* is of a different shape, with 1'' narrower and it normally has nine precingular plates; the two antapical plates instead of being of almost the same size as in the new species are conspicuosly different. Both species also show important differences in their plates 1', 4', S.a. and S.s.p.

F. subglobosum is closer to the new species but it has a somewhat different Po, 1'' much narrower and higher, 2'', wich is wider and lower does not contact 4'; 1''' is very different and does not project a posterior point; 7''' is higher and narrower; the S.a. is significantly narrower and the S.p. is about twice as high as in the new species; the S.d.a. and the two left sulcal plates are clearly different.

The genus is re-defined, and it is proposed to transfer *Goniodoma lacustris* Lindemann to *Fragilidium*. A key of species is given.

The new species of *Fragilidium*, in spite of being photosynthetic is, like *F. heterolobum*, an active phagotrophic predator on dinoflagellates, especially, in the station studied, on *Alexandrium*. It was found in a sample of the bay of Chamela, Jalisco state, Mexico.

* Casilla de Correo No. 64, 7630 Necochea, Argentina.

It was found in a sample of the bay of Chamela, Jalisco state, Mexico.

Key words: *Fragilidium* sp. nov. (DINOFLAGELLATA) Bahía Chamela, México.

MATERIAL Y METODOS

La especie fue encontrada en una muestra que fue recogida por el biólogo Daniel León Alvarez para su trabajo de tesis sobre variaciones del microplacton en la bahía de Chamela, y enviada, conjuntamente con otras muestras de placton de México, por el Dr. Samuel Gómez Aguirre.

Chamela está situada en la costa mexicana del Pacífico, a 19°32' N y 105°06' W.

Ejemplares del dinoflagelado fueron aislados con micropipetas, orientados, medidos y dibujados con ayuda de una cámara clara y luego sometidos al usual tratamiento con hipoclorito para separar sus placas, las que fueron estudiadas bajo objetivo de immersión homogénea y con contraste de fases.

***Fragilidium mexicanum*, sp. nov.**

Esferoidal, de epiteca cónico-convexa amplia, sin protuberancia apical. Hipoteca en casquete de esfera un poco irregular con ligero aplastamiento posterior apenas oblicuo hacia adelante y la derecha. *Cingulum* regularmente excavado, no muy profundo, sin membranas pero con reborde saliente, descendente 0.75 de su altura (Figs. 1-9).

Las paredes tecales son muy débiles, fácilmente deformables y tienen tendencia a abrirse a nivel del *cingulum*. Las tecas vacías a veces se presentan abiertas en el ápice. Las deformaciones se producen aún por suave presión del cubreobjetos, en las operaciones para orientarlas, pero además acaecen también en los individuos vivos por ingestión de células. Fórmula tabular: Po, 4', 8'', 7''' 2'''', Ip, 11 C y 8 S.

En la epiteca se destacan por sus características especiales sobre todo la Po y la 1''. Po es muy grande, oval-falciforme irregular, con concavidad hacia la derecha y eje mayor orientado del dorso a la región ventral y algo de derecha a izquierda. Es una placa bastante variable pero siempre su longitud es algo más del doble de su ancho máximo. Su elemento más conspicuo es una larga ranura que se extiende más próxima al borde izquierdo que al derecho; se inicia cerca del polo menor de la placa y al llegar cerca del mayor o dorsal se dobla bruscamente formando un cayado o gancho cuya longitud es menor de 1/3 de la rama mayor o izquierda. Los bordes de esta ranura son espesados especialmente hacia afuera, algo irregulares; poros excavados en su espesor le dan cierto aspecto dentado. A ambos lados de la ranura la placa tiene poros muy marcados, de distribución desordenada.

Las dos primeras apicales, 1' y 2', son las más angostas. La 1' es hexagonal con un borde menor para 4'. La 2' es algo más grande, sobre todo más alta, pentagonal. La 3' es hexagonal algo asimétrica. la 4' tiene siete lados, el más corto de los cuales contacta la 2''.

La placa 1'', tetragonal, tiene un borde posterior o cingular recto y reforzado. El más largo de los bordes, el izquierdo, es suavemente convexo. El anterior, recto o casi recto, es netamente inclinado hacia atrás y a la derecha. El borde derecho, muy obli-

cuo, en algunos ejemplares se endereza bruscamente al comenzar 1/6 o 1/7 posterior; en ese punto se inicia una estría o surco transversal, paralelo al borde posterior, poco perceptible en el ejemplar íntegro, por su proximidad a ese borde; termina un poco antes de llegar al borde izquierdo en un orificio de regular tamaño.

En la hipoteca la serie postcingular se inicia con una placa 1''' tetragonal angosta, terminada en punta atrás. El ancho mayor de la placa se alcanza a aproximadamente media altura donde el borde externo, algo oblicuo hacia afuera en la parte anterior se inclina bastante bruscamente hacia adentro desde ese punto. El borde interno, poco reforzado, es algo convexo atrás; adelante puede ser recto o ligeramente cóncavo.

La placa 7''' es más corta y ancha, trapécica.

La primera antapical es prácticamente pentagonal con un borde anterior oblicuo y ligeramente curvo para la 1''', con una pequeña porción posterior (más o menos 1/4) poco diferenciada, que se articula con la S.p. Por detrás otro borde recto, bastante corto, se articula con la antapical derecha. Borde posterior recto y oblicuo. Dos bordes externos oblicuos en direcciones opuestas; el más largo es el antero-externo que se articula con 2'''; el postero-externo lo hace con 3'''.

La 2'''' es más compleja. Su borde anterior forma un ángulo entrante bastante marcado que sostiene a la 7''' y luego se convierte en un corto borde recto y oblicuo que sostiene a la S.p. Un borde también corto y recto la conecta con 1''''. Otro oblicuo y algo convexo con la P; hay dos bordes externos rectos que se articulan con 5''' y 6'''.

La placa P es aproximadamente trapécica ancha; dos bordes anteriores la conectan con las dos antapicales; uno posterior convexo apenas subdividido en dos segmentos para 3''' y 4''' y un borde derecho para 5'''.

El *cingulum,* formado por 11 placas con caracteres distintivos especiales, se continúa en el extremo izquierdo con la S.a. y en el derecho por la S.d.a., que tiene carácter transicional y parece darle marcada oblicuidad a la terminación cingular.

El *sulcus,* poco excavado y angosto, parece formado por 7 u 8 placas. Sin embargo, el escaso material no permitió mayor profundización de su estudio.

La sulcal anterior es baja y ancha, casi dos veces más ancha que alta. El borde posterior queda cortado en dos apófisis o ramas, derecha e izquierda, por una muesca bastante ancha y de profundidad moderada.

La S.p. es bastante pequeña, pentagonal, con su ángulo más agudo posterior. Sobre su borde anterior, oblicuo, se asiente la S.s.p. Esta es alta, bastante angosta; su borde izquierdo se articula con la 1''' y el derecho con la pequeña S.d.p. en la mitad posterior y con el borde antero-izquierdo de la S.d.a. por su mitad anterior; el borde anterior horizontal, sostiene la S.s.a.

La S.s.a. es casi rectangular, alargada transversalmente; el borde interno es convexo o subdividido en dos cortos segmentos algo curvos; los demás son rectos.

La S.d.p. es relativamente muy pequeña y algo lateral respecto a la parte anterior de la S.p.

La S.d.a., bastante grande, es alargada en sentido transversal (unas 2.5 veces más ancha que alta), marcadamente oblicua y termina hacia atrás e izquierda en punta roma. Sobre ella se ve una pequeña S.ac.a.

Junto a la truncadura del ángulo antero-interno de la S.s.p. hay una plaquita diminuta que llamo S.ac.p. (sulcal accesoria posterior).

Las placas generales no presentan poros visibles al microscopio óptico.

El protoplasma es obscuro, con cuerpos de reserva y, además, en la mayoría de los ejemplares, con dinoflagelados más pequeños ingeridos, al parecer *Gymnodinium* y, sobre todo, *Alexandrium*. El flagelo longitudinal, cilíndrico, es bastante grueso. El transversal, muy acintado, forma ondulaciones muy apretadas y bastante bruscas.

Dimensiones: L 51-71. Ancho mayor 48-68; éste puede ser igual, menor o mayor que la longitud.

Discusión. El género *Fragilidium* es poco conocido. La especie tipo, *F. heterolobum* Balech, es del sur de California. Desde su descubrimiento no fue estudiada. Sin embargo, Steidinger y Williams (1970), encontraron el género, sin determinación específica, en la costa oeste de Florida, cerca de Tampa, aproximadamente entre 26°30' N y 27°30' N, y hasta presentaron una fotografía de un individuo con las placas separadas y ordenadas cerca de la célula, como fue observado en *F. heterolobum*. Hernández (1985) cita el género para el Golfo de California.

Owen (1979) cita esta especie para el Indian River, de Florida (Estados Unidos). Más tarde Donnelly (1980) volvió a encontrar esta especie y otra innominada que atribuye al mismo género; no parece haber prueba, sin embargo, de que la segunda especie, de forma distinta de *F. heterolobum* y de *F. mexicanum*, sea en verdad un *Fragilidium*, ya que falta una buen estudio morfológico tecal. En verdad ninguno de esos autores parece haber hecho el estudio tabular necesario de sus *F. heterolobum*, para desvanecer dudas sobre su identidad específica. Por lo tanto los hallazgos de esta especie en Florida necesitan ser confirmados.

En 1969 von Stosch describió un dinoflagelado de Helgoland, que presenta como género y especie nueva. *Helgolandinium subglobosum*. Es indudable que el género es *Fragilidium;* aparentemmente von Stosch desconocía entonces mi trabajo de 1957. Varios autores expresaron el mismo convencimiento, entre ellos Loeblich (1970) quien dice de *Helgolandinium* "which I regard as a *Fragilidium*", pero sin hacer la transferencia formal de *F. subglobosum*, lo que recién hizo en 1980.

F. subglobosum (v. Stosch) Loeblich es muy parecida a la especie que estoy presentando. El colega alemán dio para aquella la siguiente fórmula tabular: Po, 4', 9'', 10 C, 7''', 3'''' y 8 S. La diferencia en número de precingulares y de antapicales se debe a una simple cuestión de interpretación pues toma como placa separable (1'') la pequeña porción posterior de 1'', por detrás de la ranura y del poro y considera como 2'''' la placa que llamo P, según el criterio que establecí en 1980. Toda la estructura de *F. subglobosum* es muy parecida a la de las otras dos especies de *Fragilidium*, sobre todo a la presentada aquí. Y como en *F. heterolobum* "la división celular acaece después de la desintegración y desprendimiento de la teca, bajo una envoltura celulósica nueva, fina y no compuesta".

F. subglobosum tiene en la 1' la misma ranura terminada a la izquierda por un poro relativamente destacado. Las placas P son muy parecidas. Las tecas de la especie de v. Stosch no tiene poros visibles con microscopio óptico pero el electrónico revela la existencia de poros muy finos, de 0.015-0.04 μm de diámetro. Sus dibujos no muestran los poros en la placa Po. A pesar de la evidente afinidad de *F. subglobosum* y *F. mexicanum* hay diferencias bastante llamativas. En *F. suglobosum* Po parece algo más ancha y regular. 1'' es proporcionalmente mucho más angosta y alta. 2'' no toca la 4' y es más ancha y baja. Las dos antapicales son muy distintas. 1''' es muy diferente,

relativamente ancha y rectangular, no termina en punta atrás. 7''' es más alta y angosta. La S.a. es mucho más angosta; también difieren bastante las dos sulcales izquierdas.

F. subglobosum fue estudiada después por Dodge y Hermes (1981) y por Dodge y Hart-Jones (1982). Los primeros sólo publicaron de ella la observación de la placa Po con microscopía electrónica de barrido y muestran los poros que no habían sido representados por v. Stosch; parece menos numerosos que en mi especie nueva. Los segundos no dan detalles de la especie y reproducen un par de dibujos de la publicación original; dicen que es común en el Mar del Norte, también alrededor de las islas británicas. También fue encontrada varias veces por Drebes (*fide* Dodge y Hart-Jones).

La comparación con *F. heterolobum* muestra que la especie tipo es de epiteca más cónica, epiteca bilobada y marcadamente asimétrica; 1'' es más angosta, al parecer sin ranura ni poro (sin embargo, habría que volver a estudiarla para ver si ese detalle no pasó inadvertido). Tiene nueve precingulares. Las dos antapicales, que son casi del mismo tamaño (o la 2'''' un poco más grande) en *F. mexicanum*, en *F. heterolobum* son en cambio muy dispares, pues 1'''' es casi el doble de ancho que 2''''. En la epiteca ocurre lo mismo con 1' y 4'; hago notar que en mi publicación de 1957 las apicales están mal numeradas pues 4' aparece como 1'. Las S.a. son distintas y S.s.p. difieren muchísimo. Y, detalle importante, *F. heterolobum* tiene 9 precingulares en su tabulación normal; sin embargo, como se dice en mi publicación donde se fundó el género, ocasionalmente puede tener ocho.

El género *Fragilidium* Balech (1957) (= *Helgolandinium* v. Stosch, 1969) está entonces formado por especies de forma subglobosa a algo oval-pentagonal, de paredes tecales muy finas, caracterizado por esta fórmula tabular: Po, 4', 8''-9'' (hasta 10'' ?), 10-11 C, 7''', 2'''', 1P y 8 S. Po es muy grande, relativamente angosta y con una ranura larga y estrecha, terminada dorsalmente en gancho.

Por el alto número de precingulares y cingulares, e incluso por cierta variación en el número de constituyentes de esas series, se acerca al género *Pyrophacus*. Por esta razón Loeblich III (1970) la ubicó en la familia Pyrophacaceae (Pyrophacacidae). Aunque hay diferencias importantes entre *Pyrophacus* y *Fragilidium*, también hay numerosos puntos de interrelación que apoyan esa ubicación, como el alto número de cingulares y precingulares, el tipo de Po (en parte) y varias de las características sulcales, entre ellas la S.p. pequeña, la S.d.p. también pequeña y en parte lateral respecto a la posterior y la S.s.p. larga.

El género *Fragilidium* comprende tres especies satisfactoria aunque no frecuentemente estudiadas y bien definidas: *F. heterolobum*, *F. subglobosum* y *F. mexicanum*. Pero a mi juicio hay una cuarta, mal conocida y atribuida hasta ahora a otra especie: *Goniodoma lacustris* Lindemann, 1924. Aunque de ella no se conocen detalles del *sulcus*, número de cingulares ni características de Po parece bien ser *Fragilidium*; su tabulación hipotecal es la misma y en la epiteca hay 10 precingulares, Po y 5 apicales (probablemente una anomalía); el *cingulum* es descendente algo más de 1 y termina a la derecha con una placa sulcal o transicional larga y muy oblicua, exactamente como en *Fragilidium*. Por lo tanto la propongo como *Fragilidium lacustris* (Lindemann) n. comb. Basiónimo *Goniodoma lacustris* Lindemann, 1924: 222, figs. 28-34. Fue hallada cerca del puente viejo del Cuerno de Oro. Turquía. La salinidad *in situ* es muy baja (15.2‰).

La especie de Lindemann se diferencia de las otras por su epiteca mucho más alta,

por tener 10 pr. (y 5' ?), por la 1' terminada anteriormente en punta y por la 10'' baja y angosta. La hipoteca es irregularmente cónica truncada.

La siguiente clave provisional sirve para la determinación de las cuatro especies.

1 10 Pr. hipoteca cónica, truncada netamente, más corta que la hipoteca ...... ***F. lacustris*** n. comb.
1' Menos de 10 Pr. Epi e hipoteca de aproximadamente la misma altura. Hipoteca no cónica 2
2 8 Pr. Poro muy bajo en la placa 1'' conectado al borde derecho por una ranura. Hipoteca no netamente bilobada. Las dos antapicales son de ancho poco diferente 3
2' 9 Pr. Hipoteca netamente bilobada con lóbulo izquierdo más prominente. Poro ventral en la 9'' .... ***F. heterolobum***
3 Placa 1'' casi 3 veces más alta que ancha. 2'''' sin contacto con 4'. 1'''' cuadrangular, poco más larga que ancha y más ancha que 7'''. S.p. más alta que S.s. .... ***F. subglobosum***
3' 1' poco más alta que ancha. 2'''' se conecta con 4'. 1'''' angosta, unas 3 veces más larga que ancha, terminada en punta atrás. 7''' más ancha que 1'''. S.p. mcho más baja que S.s.p. .... ***F. mexicanum*** sp. nov.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a S. Gómez-Aguirre y a D. León-Alvarez por las muestras de plancton y los datos mesológicos. A D. R. Norris, por hacerme conocer las tesis de Owen y de Donnelly.

LITERATURA CITADA

BALECH, E., 1959. Two new genera of dinoflagellates from California. *Biol. Bull.*, 116 (2): 195-203.

———, 1980. On thecal morphology of dinoflagellates with special emphasis on cingular and sulcal plates. *An Centro Cienc. del Mar y Limnol.*, Univ. Nac. Aut. México, 7(1): 57-68.

DODGE, J. D. y B. HART-JONES, 1982. Marine Dinoflagellates of the British Isles. Her Maj.'s Station. Of., London, 1-303.

DODGE, J. D. y H. B. HERMES, 1981. A scanning microscopical study of the apical pores of marine dinoflagellates. *Phycologia,* 20(4): 424-430.

DONNELLY, P. J., 1980. Dinoflagellate cysts from the Indian River, Florida, *M. S. Thesis, Florida Inst. of Techn.* Melbourne, Florida.

DREBES, G., 1974. Marines Phytoplankton. Thieme, Stuttgart (non. vid.)

HERNÁNDEZ BECERRIL, D. U., 1985. Estructura del Fitoplancton del Golfo de California. *Cienc. Marinas México,* 11(2): 23-38.

LEÓN ALVAREZ, D., 1983. variaciones a pequeña escala (tiempo-espacio) de la composición y abundancia del microplancton de la bahía de Chamela (1981-82). *Tesis. Univ. Nac. Aut. de México,* 1-90.

LINDEMANN, E., 1924. Peridineen aus dem Goldenen Horn und dem Bosporus. *Bot. Arch.*, 5: 216-233.

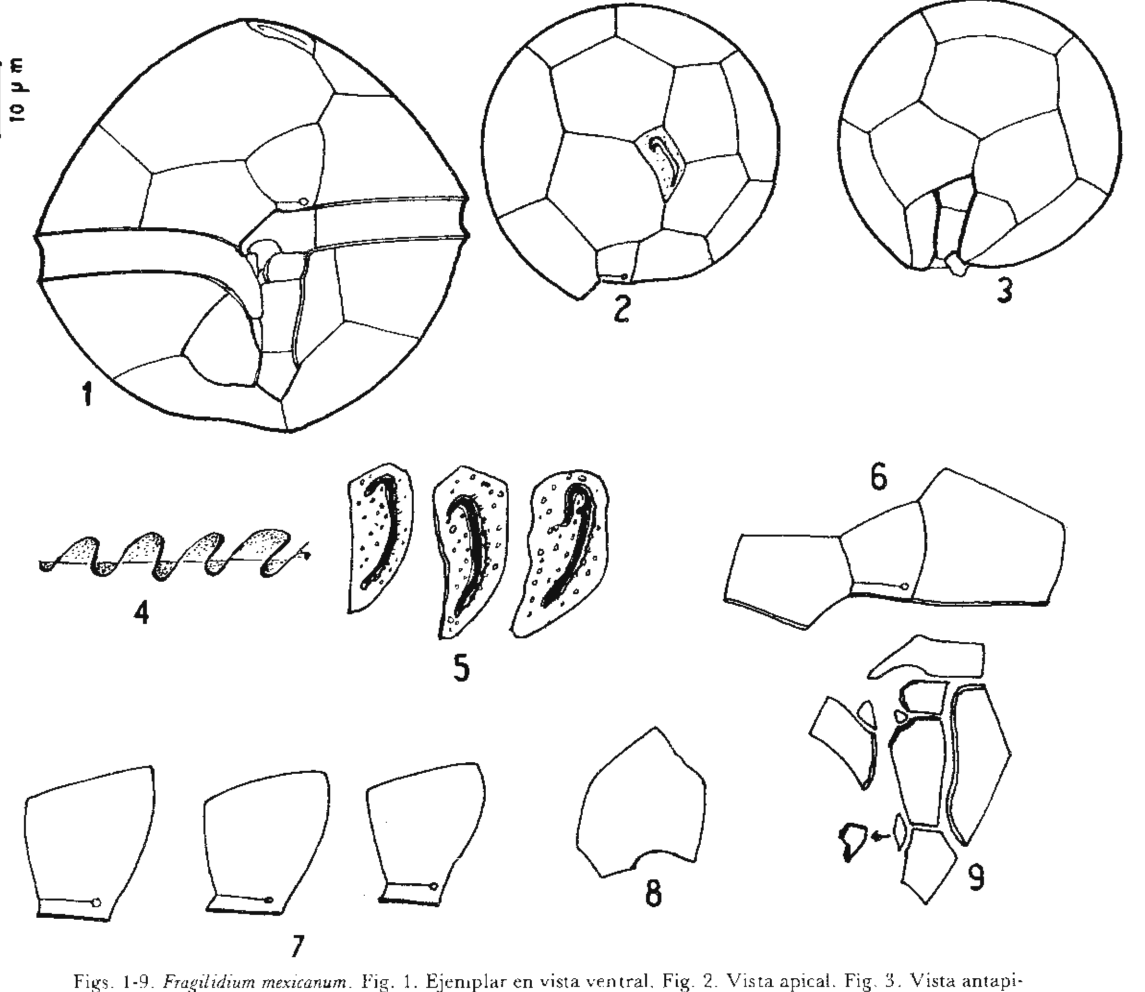
LOEBLICH, A. R., III, 1970. The amphiesma or dinoflagellate cell covering. *Proceed. N. Amer. Paleont. Convention,* Part. G: 867-929.

———, 1980 Dinoflagellate Nomenclature, *Taxon,* 29(2/3): 321-324.

OWEN, K. C., 1979. description and distribution of dinoflagellate cysts. In the sediment of the Indian River, Brevard County, Fa. *M. S. Thesis, Florida Institute of Technology,* Melbourne, Florida.

STEIDINGER, K. A. y J. WILLIAMS, 1970. Dinoflagellates. *Mem. Hourglass Cruise.* St. Petersburg, Florida, Vol. II: 1-251.

STOSCH, H. A. v., 1969. Dinoflagellaten aus der Nordsee-II- *Helgolandinium subglobosum* gen. et spec. nov. *Helgolander wiss. Meeresunters,* 19: 569-577.



Figs. 1-9. *Fragilidium mexicanum*. Fig. 1. Ejemplar en vista ventral. Fig. 2. Vista apical. Fig. 3. Vista antapical. Fig. 4. Fragmento del flagelo transversal. Fig. 5. Tres placas Po. Fig. 6. Placas 1'', 2'' y 8''. Fig. 7. Tres 1'. Fig. 8. Placa 2''''.